

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 28 JUL 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 PF14D860	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/03190	国際出願日 (日.月.年) 15.06.99	優先日 (日.月.年) 18.06.98
国際特許分類(IPC) Int. C17 H01M8/02		
出願人(氏名又は名称) トヨタ自動車株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 17 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 12.01.00	国際予備審査報告を作成した日 10.07.00	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 榊原 貴子 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	4 X 9444

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1, 10-32 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 2-9/4 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 7, 11, 13, 15 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 1-6, 8-10, 12, 14, 16-23 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1/10-10/10 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-23	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1-11, 16-20	有
	請求の範囲	12-15, 21-23	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-23	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

A. 請求の範囲1-11, 16-20に記載された発明は、新規性、進歩性を有する。

国際調査報告に引用されたいずれの文献にも、各々の一方の面上に所定の凹凸形状が形成された2枚の薄板を、他方の面同士が対向するように貼り合わせて成り、前記凹凸形状に対応して前記2枚の薄板間に形成される空隙に、前記2枚の薄板に接する部材をそなえる燃料電池用セパレータは記載されておらず、その示唆もない。

B. 請求の範囲12-15, 21-23に記載された発明は、国際調査報告に引用された文献1 (JP, 5-31499, A)、新たに引用する文献2 (JP, 10-12246, A) 及び新たに引用する文献3 (JP, 50-48435, A) により進歩性を有さない。

前記文献2及び3に記載されているように、燃料電池用セパレータの導電性を向上させる目的でセパレータの隣接する部材と接触する表面に導電性物質からなる被覆層を形成することは周知であり、文献1記載の燃料電池用セパレータに導電性を向上させる目的で導電性物質からなる被覆層を形成することは、当業者が容易になし得たことである。

《文献一覧》

- ・文献1 JP, 5-31499, A (三菱電機株式会社) 26. 11. 93 (ファミリーなし)
- ・文献2 JP, 10-12246, A (デュボン株式会社) 16. 01. 98&US, 579818, A
- ・文献3 JP, 50-48435, A (ユナイテッドエアクラフト・コーポレーション)
30. 04. 75&US, 3880670, A&CA, 994853, A&DE, 2430614, A&FR, 2236282, A

を簡素化・短期化して生産性を向上させ、製造コストの上昇を抑えることができる。

しかしながら、薄い金属板をプレスして、両面に所定の凹凸形状を有するガスセパレータを製造する場合には、金属板をプレスすることによってガスセパレータに歪みが生じてしまうという問題がある。所定の部材を積層して燃料電池を組み立てる際に、このように歪んだガスセパレータを用いると、ガスセパレータに隣接する部材とガスセパレータとが接触する際の面圧が、燃料電池全体で十分に均一にならないおそれがある。すなわち、燃料電池内に組み込まれた歪んだガスセパレータでは、この歪みによって、ガスセパレータに隣接する部材とガスセパレータとが接触する際の面圧が低い領域が生じ、このような領域では、隣接する部材との接触面が実質的に小さくなり、これによって導電性が低下し、燃料電池動作時の内部抵抗が大きくなるため電池性能が損なわれてしまう。また、上記面圧が低い領域では、熱伝導性も低下するため、燃料電池の内部温度の不均一化を引き起こし、電池性能の低下を招く。さらに、歪んだガスセパレータを積層して燃料電池を構成する場合には、そのガスセパレータの外周部において十分なガスシール性を確保することが困難になるおそれもあった。

本発明の燃料電池用ガスセパレータと該燃料電池用セパレータを用いた燃料電池、並びに燃料電池用ガスセパレータの製造方法は、こうした問題を解決し、ガスセパレータにおいて歪みが生じるのを防止することを目的としている。

発明の開示

本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータは、
電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータであって、

各々の一方の面上に前記所定の凹凸形状が形成された2枚の薄板を、他方の面同士が対向するように貼り合わせて成り、

前記凹凸形状に対応して前記2枚の薄板間に形成される空隙に、前記2枚の薄板に接

する部材を備えることを要旨とする。

以上のように構成された本発明の第1のガスセパレータは、所定の凹凸形状を有する2枚の薄板を貼り合わせてなるため、2枚の薄板が互いに、凹凸形状を形成することで生じた歪みを抑え合い、ガスセパレータ全体の歪みが少なくなる。さらに、セパレータのそれぞれの面に形成される凹凸形状を、2枚の薄板を用いて別々に形成するため、1枚の板材を用いてその両面に凹凸形状を形成する場合に比べて、ガスセパレータ表面に形成する凹凸形状の設計の自由度が大きくなるという効果を奏する。さらに、一枚の板材を用いてその両面に凹凸形状を形成する場合に比べて、ガスセパレータ全体の厚みをより薄くすることが可能になる。すなわち、一枚の板材の両面に凹凸形状を形成する場合には、これら両面の凹凸形状を形成するのに十分な厚みを有する板材を用いてガスセパレータを製造する必要があるが、本発明のガスセパレータは、このように厚い板材を用いる必要がない。また、このようなガスセパレータを用いて燃料電池を構成すれば、ガスセパレータの歪みが抑えられているため、燃料電池を構成する各単セル内で生じる面圧をより均一にすることができ、部分的に面圧が低下することに起因して内部抵抗が増大し電池性能が低下してしまうのを防止することができる。さらに、前記2枚の薄板間に形成される空隙に、前記2枚の薄板に接する部材を備えることにより、ガスセパレータの強度を向上させることができ、ガスセパレータをより薄く形成することが可能となると共に、前記部材の性質によって、ガスセパレータに種々の性質を付与することができる。

このようなガスセパレータにおいて、前記部材は、導電性部材から成ることとしても良い。このような構成とすれば、ガスセパレータ全体の導電性を向上させることができ、このガスセパレータを用いることによって、燃料電池の電池性能を向上させることができる。

また、このようなガスセパレータにおいて、前記部材は、熱伝導性部材から成ることとしても良い。このような構成とすれば、ガスセパレータ全体の熱伝導性を向上させることができる。熱伝導性が向上することにより、このようなセパレータを用いた燃料電

池において、燃料電池の始動時に内部温度をより速やかに昇温させて立ち上げ時間を短くしたり、燃料電池内部を循環する冷却水による冷却効率を向上させて、燃料電池の内部温度をより均一な状態にすることが可能となる。

また、本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータにおいて、前記薄板は、金属製の薄
5 板であることとしてもよい。このような構成とすれば、ガスセパレータの歪みを抑える効果をより顕著に得ることができる。すなわち、金属材料は、他の炭素材料などに比べて優れた強度を有しているため、より薄いガスセパレータを製造することができるという利点を有しているが、特にプレス成形によって大きな歪みが生じてしまい、金属製の薄板を用いて本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータを構成することによって、歪み
10 を抑える大きな効果を得ることができる。

さらに、前記薄板は、ステンレス、アルミニウムのいずれかによって構成されることとしても良い。

このような本発明の燃料電池用ガスセパレータにおいて、前記所定の凹凸形状によって、前記燃料電池内で形成される流路を通過する流体は、水素を含有する燃料ガス、酸素を含有する酸化ガス、燃料電池の内部を冷却する冷却液の中から選択される流体である
15 こととしてもよい。

本発明の第1の燃料電池は、

水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する酸化ガスの供給を受け、電気化学反応によって起電力を得る燃料電池であって、

20 請求の範囲第1項ないし第6項いずれか記載の燃料電池用ガスセパレータを備えることを要旨とする。

本発明の第1の燃料電池によれば、この燃料電池を構成するガスセパレータにおいて歪みが小さいため、燃料電池を構成する各単セル内で生じる面圧をより均一にすることができ、部分的に面圧が低下することに起因して内部抵抗が増大し電池性能が低下してしまうのを防止することができる。
25

本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータの製造方法は、

電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造方法であって、

(a) 各々の一方の面上に前記所定の凹凸形状が形成された 2 枚の薄板を用意する工程と、

(b) 前記 2 枚の薄板の他方の面同士が対向するように、前記 2 枚の薄板を貼り合わせる工程とを備え、

前記 (b) 工程は、

(b-1) 前記 2 枚の薄板を貼り合わせる際に、前記凹凸形状に対応して前記 2 枚の薄板間に形成される空隙に、前記 2 枚の薄板に接するように所定の部材を配置する工程を含むことを要旨とする。

本発明の第 1 の燃料電池用ガスセパレータの製造方法によれば、所定の凹凸形状が形成された 2 枚の薄板を貼り合わせてガスセパレータを製造するため、貼り合わせる 2 枚の薄板によって、凹凸形状を形成することによって生じる歪みが互いに矯正され、歪みの少ないガスセパレータを製造することができる。さらに、セパレータのそれぞれの面に形成される凹凸形状を、2 枚の薄板を用いて別々に形成するため、1 枚の板材を用いてその両面に凹凸形状を形成する製造方法による場合に比べて、ガスセパレータ表面に形成する凹凸形状の設計の自由度が大きくなるという効果を奏する。さらに、一枚の板材を用いてその両面に凹凸形状を形成する製造方法による場合に比べて、ガスセパレータ全体の厚みをより薄くすることが可能になる。すなわち、一枚の板材の両面に凹凸形状を形成する場合には、これら両面の凹凸形状を形成するのに十分な厚みを有する板材を用いてガスセパレータを製造する必要があるが、本発明のガスセパレータの製造方法によれば、このように厚い板材を用いる必要がない。また、前記 2 枚の薄板間に形成される空隙に、前記 2 枚の薄板に接するように所定の部材を配置することによって、より強度に優れたガスセパレータを製造することができ、より薄いガスセパレータを製造することが可能となると共に、前記部材の性質によって、ガスセパレータに種々の性質を

付与することができる。

本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータの製造方法において、前記(b-1)工程で前記2枚の薄板の間に配置する部材は、導電性部材であることとしても良い。このような構成とすれば、ガスセパレータ全体の導電性を向上させることができる。

- 5 また、本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータの製造方法において、前記(b-1)工程で前記2枚の薄板の間に配置する部材は、熱伝導性部材であることとしても良い。このような構成とすれば、ガスセパレータ全体の熱伝導性を向上させることができる。

本発明の第2の燃料電池用ガスセパレータの製造方法は、

- 10 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造方法であって、

(a) 2枚の薄板を用意する工程と、

(b) 前記2枚の薄板の間に、所定の部材となるべき物質を介在させて、前記2枚の薄板を重ね合わせる工程と、

- 15 (c) 前記(b)工程で重ね合わせた2枚の薄板をプレス成形することによって、前記2枚の薄板の表面に前記所定の凹凸形状を形成すると共に、前記2枚の薄板を貼り合わせる工程とを備え、

前記(c)工程は、

- 20 (c-1) 前記凹凸形状に対応して前記2枚の薄板間に形成される空隙に、前記2枚の薄板に接する前記部材を形成する工程を含むことを要旨とする。

本発明の第2の燃料電池用ガスセパレータの製造方法によれば、2枚の薄板をプレス成形することによって、前記2枚の薄板の表面に前記所定の凹凸形状を形成すると共に、前記2枚の薄板を貼り合わせるため、凹凸形状を形成することによって薄板で生じる歪みが互いに矯正され、歪みの少ないガスセパレータを製造することができる。さらに、

- 25 本発明の第1の燃料電池用ガスセパレータの製造方法と同様に、ガスセパレータ表面に形成する凹凸形状の設計の自由度が大きくなり、さらに、より薄いガスセパレータを製

造することが可能になる。また、前記 2 枚の薄板間に形成される空隙に、前記 2 枚の薄板に接する前記部材を形成することによって、より強度に優れたガスセパレータを製造することができ、より薄いガスセパレータを製造することが可能となると共に、前記部材の性質によって、ガスセパレータに種々の性質を付与することができる。

- 5 本発明の第 2 の燃料電池用ガスセパレータの製造方法において、前記所定の部材となるべき物質は導電性物質であることとしても良い。このような構成とすれば、ガスセパレータ全体の導電性を向上させることができる。

- また、本発明の第 2 の燃料電池用ガスセパレータの製造方法において、前記所定の部材となるべき物質は、熱伝導性物質であることとしても良い。このような構成とすれば、
10 ガスセパレータ全体の熱伝導性を向上させることができる。

- 本発明の第 1 または第 2 の燃料電池用ガスセパレータの製造方法において、前記薄板は、金属製の薄板であることとしてもよい。このような構成とすれば、ガスセパレータの歪みを抑える効果をより顕著に得ることができる。すなわち、金属板のプレス成形は特に歪みの問題が大きく生じてしまうが、本発明のガスセパレータの製造方法によって、
15 歪みを抑える大きな効果を得ることができる。

 さらに、前記薄板は、ステンレス、アルミニウムのいずれかによって構成されることとしても良い。

 本発明の第 2 の燃料電池用ガスセパレータは、

- 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータであって、
20 薄板状に形成され、その厚み方向に貫通する複数の孔を備えるセパレータ基板部と、

 導電性物質からなり、前記孔に貫入されて、前記セパレータ基板部の少なくとも片面に凸構造を形成する貫通部材と、

- 25 前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内において前記ガスセパレータに隣接する部材と接

触する表面を覆い、導電性物質から成る被覆層とを備えることを要旨とする。

以上のように構成された本発明の第2の燃料電池用ガスセパレータは、前記セパレータ基板部とは別部材である前記貫通部材を用いることによって、燃料電池用ガスセパレータ表面に前記所定の凹凸形状を形成するため、凹凸形状を形成することに起因してガスセパレータに歪みが生じてしまうのを抑えることができる。すなわち、ガスセパレータを構成する前記セパレータ基板部において、曲げたり引き延ばしたりといった歪みの原因となる力が加わることがない。

ここで、前記燃料電池用ガスセパレータの両面に前記所定の凹凸構造を形成する燃料電池用ガスセパレータでは、前記孔において、前記貫通部材を前記セパレータ基板部の両面に突出させ、前記燃料電池用ガスセパレータ両面の対応する同じ位置に、前記凹凸形状を形成する凸構造を設けることとすればよい。一方の面にだけ前記凹凸構造を形成し、他方の面は平板状となっている燃料電池用ガスセパレータでは、前記孔において、一方の面側にだけ前記貫通部材が突出し、他方の面では前記貫通部材は表面に突出していない構造とすればよい。このような燃料電池において、前記貫通部材は導電性物質からなるため、前記貫通部材によってガスセパレータとしての導電性が十分に確保できる場合には、前記セパレータ基板部は導電性を備えている必要はなく、前記セパレータ基板部を構成する材料の選択の幅を広げることができる。

さらに、前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内において前記ガスセパレータに隣接する部材と接触する表面を覆い、導電性物質から成る被覆層を備えるため、少なくとも上記接触する表面において十分な耐腐食性を実現することができ、燃料電池内において隣接する部材との間の導電性を確保することができる。

本発明の第2の燃料電池は、

水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する酸化ガスの供給を受け、電気化学反応によって起電力を得る燃料電池であって、

請求の範囲第12項記載の燃料電池用ガスセパレータを備えることを要旨とする。

本発明の第2の燃料電池によれば、この燃料電池を構成するガスセパレータにおいて歪みが小さいため、燃料電池を構成する各単セル内で生じる面圧をより均一にすることができ、部分的に面圧が低下することに起因して内部抵抗が増大し電池性能が低下してしまうのを防止することができる。また、ガスセパレータの腐食に起因して燃料電池性能が低下してしまうのを抑えることができる。

本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータの製造方法は、

電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造方法であって、

(a) 薄板状のセパレータ基板部を用意する工程と、

(b) 前記セパレータ基板部の所定の位置に、該セパレータ基板部をその厚み方向に貫通する複数の孔を設ける工程と、

(c) 導電性物質からなる貫通部材を、前記複数の孔のそれぞれに貫入し、前記セパレータ基板部の表面に前記所定の凹凸構造を形成する工程と、

(d) 前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内において前記ガスセパレータに隣接する部材と接触する表面を覆い、導電性物質からなる被覆層を形成する工程と

を備えることを要旨とする。

本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータの製造方法によれば、前記セパレータ基板部とは別部材である前記貫通部材を用いることによって、燃料電池用ガスセパレータ表面に前記所定の凹凸形状を形成するため、凹凸形状を形成したことに起因する歪みを有しない燃料電池用ガスセパレータを製造することができる。すなわち、燃料電池用ガスセパレータを製造する際に、ガスセパレータを構成する前記セパレータ基板部において、曲げたり引き延ばしたりといった歪みの原因となる力が加わることがない。

また、本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータの製造方法によれば、例えば、前記(b)工程に対応する工程として前記セパレータ基板部の打ち抜きを行ない、前記(c)

9/1

工程に対応する工程として、前記複数の孔に前記貫通部材を圧入し、さらに圧入した前記貫通部材を所定の位置で切断して、前記凹凸形状を形成すればよい。このように、打ち抜きや圧入、切断などの簡便な工程によって燃料電池用ガスセパレータを製造することができるため、金属板や炭素材料をプレス成形する従来のガスセパレータの製造方法に比べて、製造工程を簡素化し、より短時間でガスセパレータを製造することができる。また、上記した打ち抜きや圧入、切断といった工程を用いることにより、板状の部材を曲げたりのぼしたりといった工程を利用する製造方法に比べて、前記凹凸形状を形成する際の精度を向上させることができる。

さらに、前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内において前記ガスセパレータに隣接する部材と接触する表面を覆い、導電性物質から成る被覆層を形成するため、少なくとも上記接触する表面において十分な耐腐食性を有し、燃料電池内において隣接する部材との間の導電性を確保できるガスセパレータを製造することができる。

本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータの製造方法において、前記複数の孔およびこれに貫入される前記貫通部材は、略円形の断面を有することとしてもよい。

このような構成とすれば、前記複数の孔に対して前記貫通部材を貫入させる際に、互いの位置合わせをより容易にすることができる。また、断面が略円形である棒状の部材を製造するのは容易であるため、貫通部材として用いる棒状部材の大きさ（棒状部材の径）に関して選択の幅が広がり、これによって、前記凹凸形状の細かさを任意に選択することができる。細い径の部材を利用することにより、微細な凹凸形状を形成することができるため、本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータの製造方法によれば、ガスセパレータ表面の前記凹凸形状として、より微細な凹凸形状を、より高い精度で容易に形成することができる。

本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータは、

電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形

9/2

成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータであって、

薄板状に形成され、その厚み方向に貫通する複数の孔を備えるセパレータ基板部と、
導電性物質からなり、前記孔に貫入されて、前記セパレータ基板部の少なくとも片面
に凸構造を形成する貫通部材と、

- 5 前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面
のうち、少なくとも、前記燃料電池内で前記流体の流路を形成する表面を覆う被覆層と
を備えることを要旨とする。

- 以上のように構成された本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータは、本発明の第2
の燃料電池用ガスセパレータと同様に、凹凸形状を形成することに起因してガスセパレ
10 ータに歪みが生じてしまうのを抑えることができる。

- さらに、前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材
の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内で前記流体の流路を形成する表面を覆う被
覆層を備えるため、前記流路において前記流体のシール性を確保することができるとと
もに、前記流路を形成する表面の耐腐食性を確保することができる。さらに、前記被覆
15 層を形成する物質の性質によって、前記流路に種々の性質を付加することが可能となる。
例えば、燃料電池内のガス流路において、前記被覆層を、親水性物質あるいは疎水性物
質で形成することによって、上記ガス流路における排水性を向上させることができる。

本発明の第3の燃料電池は、

- 水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する酸化ガスの供給を受け、電気化学反応によ
20 って起電力を得る燃料電池であって、

請求の範囲第22項記載の燃料電池用ガスセパレータを備えることを要旨とする。

- 本発明の第3の燃料電池によれば、この燃料電池を構成するガスセパレータにおいて
歪みが小さいため、燃料電池を構成する各単セル内で生じる面圧をより均一にすること
ができ、部分的に面圧が低下することに起因して内部抵抗が増大し電池性能が低下して
25 しまうのを防止することができる。また、燃料電池内における前記流体のシール性が向
上する。

9/3

本発明の第4の燃料電池用ガスセパレータの製造方法は、

電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造方法であって、

5 (a) 薄板状のセパレータ基板部を用意する工程と、

(b) 前記セパレータ基板部の所定の位置に、該セパレータ基板部をその厚み方向に貫通する複数の孔を設ける工程と、

(c) 導電性物質からなる貫通部材を、前記複数の孔のそれぞれに貫入し、前記セパレータ基板部の表面に前記所定の凹凸構造を形成する工程と、

10 (d) 前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内で前記流体の流路を形成する表面を覆う被覆層を形成する工程と

を備えることを要旨とする。

本発明の第4の燃料電池用ガスセパレータの製造方法によれば、本発明の第3の燃料電池用ガスセパレータの製造方法と同様に、凹凸形状を形成したことに起因する歪みを有しない燃料電池用ガスセパレータを製造することができる。また、金属板や炭素材料をプレス成形する従来のガスセパレータの製造方法に比べて、製造工程を簡素化し、より短時間でガスセパレータを製造することができる。また、板状の部材を曲げたりのぼしたりといった工程を利用する製造方法に比べて、前記凹凸形状を形成する際の精度を
20 向上させることができる。

さらに、前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内で前記流体の流路を形成する表面を覆う被覆層を形成するため、前記流路において前記流体のシール性が確保されると共に、前記流体を形成する表面の耐腐食性が確保されたガスセパレータを製造することができる。

25

図面の簡単な説明

図 1 は、セパレータ 3 0 の断面の様子を模式的に表わす説明図、

図 2 は、燃料電池の構成単位である単セル 2 8 の構成を例示する断面模式図、

図 3 は、単セル 2 8 の構成を表わす分解斜視図、

図 4 は、単セル 2 8 を積層したスタック構造 1 4 の外観を表わす斜視図、

5 図 5 は、セパレータ 3 0 の製造工程を表わす説明図、

図 6 は、セパレータ 3 0 と、充填部のないセパレータとのそれぞれを用いて構成した
燃料電池における電池性能を比較した結果を表わす説明図、

図 7 は、第 2 実施例のセパレータ 1 3 0 の断面の様子を模式的に表わす説明図、

図 8 は、セパレータ 1 3 0 の表面の様子を表わす平面図、

10 図 9 は、セパレータ 1 3 0 の製造工程を表わす説明図、

図 1 0 は、セパレータ 1 3 0 の外周部近傍の断面の一部の様子を表わす説明図

図 1 1 は、セパレータ 3 0 の第 2 の製造工程を表わす説明図である。

請 求 の 範 囲

1. (補正) 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、
前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流
5 体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータであっ
て、

各々の一方の面上に前記所定の凹凸形状が形成された 2 枚の薄板を、他方の面同士が
対向するように貼り合わせて成り、

10 前記凹凸形状に対応して前記 2 枚の薄板間に形成される空隙に、前記 2 枚の薄板に接
する部材を備えることを特徴とする

燃料電池用ガスセパレータ。

2. (補正) 前記部材は、導電性部材から成ることを特徴とする

請求の範囲第 1 項記載の燃料電池用ガスセパレータ。

3. (補正) 前記部材は、熱伝導性部材から成ることを特徴とする

15 請求の範囲第 1 項記載の燃料電池用ガスセパレータ。

4. (補正) 前記薄板は、金属製の薄板である

請求の範囲第 1 ないし第 3 項いずれか記載の燃料電池用ガスセパレータ。

5. (補正) 前記所定の凹凸形状によって、前記燃料電池内で形成される流路を通過
する流体は、水素を含有する燃料ガス、酸素を含有する酸化ガス、燃料電池の内部を冷
20 却する冷却液の中から選択される流体である

請求の範囲第 1 項ないし第 3 項いずれか記載の燃料電池用ガスセパレータ。

6. (補正) 前記薄板は、ステンレス、アルミニウムのいずれかによって構成される

請求の範囲第 4 項記載の燃料電池用ガスセパレータ。

7. 水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する酸化ガスの供給を受け、電気化学反応
25 によって起電力を得る燃料電池であって、

請求の範囲第 1 項ないし第 6 項いずれか記載の燃料電池用ガスセパレータを備える

燃料電池。

8. (補正) ^後電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、
前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流
体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造
方法であって、

(a) 各々の一方の面上に前記所定の凹凸形状が形成された 2 枚の薄板を用意する工
程と、

(b) 前記 2 枚の薄板の他方の面同士が対向するように、前記 2 枚の薄板を貼り合わ
せる工程とを備え、

前記 (b) 工程は、

(b-1) 前記 2 枚の薄板を貼り合わせる際に、前記凹凸形状に対応して前記 2 枚
の薄板間に形成される空隙に、前記 2 枚の薄板に接するように所定の部材を配置する工
程を含むことを特徴とする

燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

9. (補正) ^後前記 (b-1) 工程で前記 2 枚の薄板の間に配置する部材は、導電性部
材である

請求の範囲第 8 項記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

10. (補正) ^後電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、
前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流
体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造
方法であって、

(a) 2 枚の薄板を用意する工程と、

(b) 前記 2 枚の薄板の間に、所定の部材となるべき物質を介在させて、前記 2 枚の
薄板を重ね合わせる工程と、

(c) 前記 (b) 工程で重ね合わせた 2 枚の薄板をプレス成形することによって、前
記 2 枚の薄板の表面に前記所定の凹凸形状を形成すると共に、前記 2 枚の薄板を貼り合

わせる工程とを備え、

前記(c)工程は、

(c-1) 前記凹凸形状に対応して前記2枚の薄板間に形成される空隙に、前記2枚の薄板に接する前記部材を形成する工程を含むことを特徴とする燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

11. 前記薄板は、金属製の薄板である

請求の範囲第8項ないし第10項いずれか記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

12. (補正^後) 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータであって、

薄板状に形成され、その厚み方向に貫通する複数の孔を備えるセパレータ基板部と、

導電性物質からなり、前記孔に貫入されて、前記セパレータ基板部の少なくとも片面に凸構造を形成する貫通部材と、

前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内において前記ガスセパレータに隣接する部材と接触する表面を覆い、導電性物質からなる被覆層と

を備えることを特徴とする燃料電池用ガスセパレータ。

13. 水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する酸化ガスの供給を受け、電気化学反応によって起電力を得る燃料電池であって、

請求の範囲第12項記載の燃料電池用ガスセパレータを備える燃料電池。

14. (補正^後) 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造方法であって、

(a) 薄板状のセパレータ基板部を用意する工程と、

(b) 前記セパレータ基板部の所定の位置に、該セパレータ基板部をその厚み方向に貫通する複数の孔を設ける工程と、

(c) 導電性物質からなる貫通部材を、前記複数の孔のそれぞれに貫入し、前記セパ
5 レータ基板部の表面に前記所定の凹凸構造を形成する工程と、

(d) 前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内において前記ガスセパレータに隣接する部材と接触する表面を覆い、導電性物質からなる被覆層を形成する工程と

を備えることを特徴とする燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

10 15. 前記複数の孔およびこれに貫入される前記貫通部材は、略円形の断面を有する請求の範囲第14項記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

16. (追加) 前記(b-1)工程で前記2枚の薄板の間に配置する前記部材は、熱伝導性部材であることを特徴とする

請求の範囲第8項記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

15 17. (追加) 前記所定の部材となるべき物質は導電性物質であることを特徴とする請求の範囲第10項記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

18. (追加) 前記所定の部材となるべき物質は熱伝導性物質であることを特徴とする

請求の範囲第10項記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

20 19. (追加) 前記薄板は、金属製の薄板である

請求の範囲第16項ないし第18項いずれか記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

20. (追加) 前記薄板は、ステンレス、アルミニウムのいずれかによって構成される

25 請求の範囲第11項または第18項記載の燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

21. (追加) 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、

前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータであって、

5 薄板状に形成され、その厚み方向に貫通する複数の孔を備えるセパレータ基板部と、
導電性物質からなり、前記孔に貫入されて、前記セパレータ基板部の少なくとも片面に凸構造を形成する貫通部材と、

前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内で前記流体の流路を形成する表面を覆う被覆層とを備えることを特徴とする燃料電池用ガスセパレータ。

10 2 2. (追加) 水素を含有する燃料ガスと酸素を含有する酸化ガスの供給を受け、電気化学反応によって起電力を得る燃料電池であって、

請求の範囲第 2 1 項記載の燃料電池用ガスセパレータを備える燃料電池。

2 3. (追加) 電解質層および電極層を含む複数の部材を積層してなる燃料電池内に、前記複数の部材の一つとして積層されると共に、表面に、前記燃料電池内を通過する流体の流路を形成するための所定の凹凸形状を有する燃料電池用ガスセパレータの製造方法であって、

(a) 薄板状のセパレータ基板部を用意する工程と、

(b) 前記セパレータ基板部の所定の位置に、該セパレータ基板部をその厚み方向に貫通する複数の孔を設ける工程と、

20 (c) 導電性物質からなる貫通部材を、前記複数の孔のそれぞれに貫入し、前記セパレータ基板部の表面に前記所定の凹凸構造を形成する工程と、

(d) 前記セパレータ基板部および該セパレータ基板部に貫入された前記貫通部材の表面のうち、少なくとも、前記燃料電池内で前記流体の流路を形成する表面を覆う被覆層を形成する工程と

25 を備えることを特徴とする燃料電池用ガスセパレータの製造方法。

EP



PCT

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PF 14 D 8 6 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP 99/03190	国際出願日 (日.月.年) 15. 06. 99	優先日 (日.月.年) 18. 06. 98
出願人 (氏名又は名称) トヨタ自動車株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C 1[°] H 0 1 M 8 / 0 2

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C 1[°] H 0 1 M 8 / 0 2

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1999

日本国登録実用新案公報 1994-1999

日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 58-93170, A (東京芝浦電気株式会社), 02. 6月. 1983 (02. 06. 83), 第2頁上右欄第14行-同頁下左欄第7行、第2図 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7- 8, 11 2, 4, 6, 9- 10
X A	J P, 2-227964, A (アセア・ブラウン・ボヴェリ・アクチエンゲゼルシャフト), 11. 9月. 1990 (11. 09. 90), 第4頁上左欄第18行-同頁上右欄第4行、第5図&US, 5034288, A&EP, 378812, A	1, 3, 5, 7- 8, 11 2, 4, 6, 9- 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 09. 99

国際調査報告の発送日

21.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榎原 貴子



4 X

9 4 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX PY	J P, 10-308227, A (富士電機株式会社), 17. 11 月. 1998 (17. 11. 98), 【0002】-【000 3】、第5-6図 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7- 8, 11 2, 4, 6, 9- 10
X	J P, 5-314999, A (三菱電機株式会社), 26. 11 月. 1993 (26. 11. 93), 【請求項1】、第1-2図 (ファミリーなし)	12-15
A	J P, 59-83361, A (エンゲルハード・コーポレーショ ン) 14. 5月. 1984 (14. 05. 84), 第6頁下左欄第 8行-同頁下右欄第4行&EP, 106603, A&US, 482 6716, A&US, 4938833, A&CA, 120264, A	2, 4, 6, 9- 10

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

01 February 2000 (01.02.00)

International application No.

PCT/JP99/03190

Applicant's or agent's file reference

PF14D860

International filing date (day/month/year)

15 June 1999 (15.06.99)

Priority date (day/month/year)

18 June 1998 (18.06.98)

Applicant

YOSHIMURA, Joji et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

12 January 2000 (12.01.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election



was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Sean Taylor

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PF14D860	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/03190	International filing date (day/month/year) 15 June 1999 (15.06.99)	Priority date (day/month/year) 18 June 1998 (18.06.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01M 8/02		
Applicant TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>17</u> sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 12 January 2000 (12.01.00)	Date of completion of this report 10 July 2000 (10.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03190

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____, 1,10-32 _____, as originally filed
pages _____, 2-9/4 _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, 7,11,13,15 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, 1-6,8-10,12,14,16-23 _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages _____, 1/10-10/10 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03190

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11,16-20	YES
	Claims	12-15,21-23	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

A. The subject matters described in claims 1-11 and 16-20 appear to be novel and to involve an inventive step.

None of the documents cited in the ISR describes or suggests a fuel cell separator, in which two thin sheets with predetermined projections and depressions formed on one surface of each sheet are stuck together with the other surfaces of the sheets facing each other, and in which members in contact with the two thin sheets are provided in the cavities formed between the two thin sheets in response to the projections and depressions.

B. The subject matters of claims 12-15 and 21-23 do not appear to involve an inventive step in view of document 1 (JP, 5-31499, A) cited in the ISR, newly cited document 2 (JP, 10-12246, A) and newly cited document 3 (JP, 50-48435, A).

As described in documents 2 and 3, it is well known to form a coating layer made of a conductive material on the surface of the separator in contact with the adjacent member, to improve the conductivity of a fuel cell separator, and it could have been easily conceived by a person skilled in the art, to form a coating layer made of a conductive material to improve the conductivity of the fuel cell separator described in document 1.

List of documents

Document 1: JP, 5-31499, A (Mitsubishi Electric Corp.), 26 November, 1993 (26.11.93) (Family: none)

Document 2: JP, 10-12246, A (Du Pont K.K.), 16 January, 1998 (16.01.98), & US, 579818, A

Document 3: JP, 50-48435, A (United Aircraft Corp.), 30 April, 1975 (30.04.75), & US, 3880670, A, & CA, 994853, A, & DE, 2430614, A, & FR, 2236282, A